

ERWENT-ACC-NO: 2002-406446

DERWENT-WEEK: 200244

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Light gate has unique bit patterns for beams
avoids mutual interference

INVENTOR: HABERER, H

PATENT-ASSIGNEE: LEUZE LUMIFLEX GMBH & CO[LEUZN]

PRIORITY-DATA: 2000DE-1046136 (September 15, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
DE 10046136 A1	April 4, 2002	N/A
006 G01V 008/20		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 10046136A1	N/A	2000DE-1046136
September 15, 2000		

INT-CL (IPC): F16P003/14, G01V008/20 , G08C023/04 , H04B010/02 ,
H04B010/10

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 10046136A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A light gate has a unique bit sequence code for each beam
path
(18-22) between transmitter (2) and receiver (3) arrays.

USE - Light gate for protection of dangerous areas.

ADVANTAGE - Avoids false synchronisation to stray light from
neighbouring light
gates.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the light gate with
beam paths.

Transmitter 2

Receiver 3

Beam paths 18-22

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: LIGHT GATE UNIQUE BIT PATTERN BEAM AVOID MUTUAL
INTERFERENCE

DERWENT-CLASS: Q68 S03 W02 W05

EPI-CODES: S03-C08; W02-C04; W02-C04B2; W05-C05;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-319090



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 46 136 A 1**

⑲ Aktenzeichen: 100 46 136.0
⑳ Anmeldetag: 15. 9. 2000
㉑ Offenlegungstag: 4. 4. 2002

⑤ Int. Cl.⁷:
G 01 V 8/20
H 04 B 10/02
H 04 B 10/10
F 16 P 3/14
G 08 C 23/04

DE 100 46 136 A 1

⑦① Anmelder:
Leuze lumiflex GmbH + Co., 80993 München, DE

⑦④ Vertreter:
Ruckh, R., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 73277
Owen

⑦② Erfinder:
Haberer, Hermann, 81379 München, DE

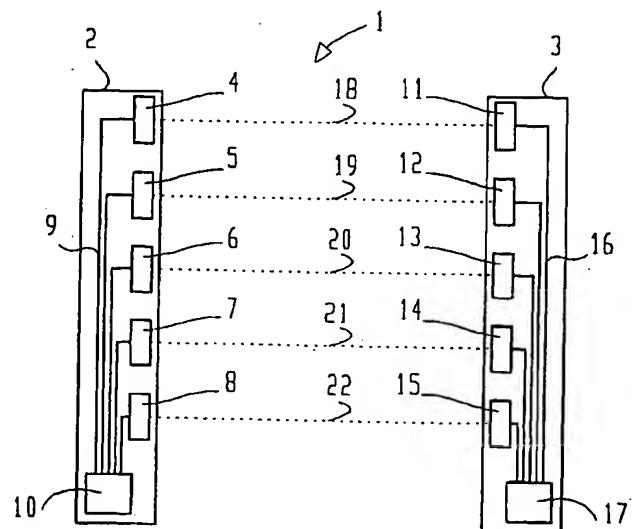
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 195 10 304 C1
DE 39 39 191 C2
DE 38 40 493 C1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Identifizierung von Lichtschrankensendern

⑤⑦ Bei dem Verfahren bzw. der Vorrichtung spricht der Empfänger (3) einer Lichtschrankenanordnung nur auf einen bestimmten Sender (2) an, der zyklisch ein vorgegebenes Datenmuster abstrahlt. Die Zuordnung der gesendeten Bits (B1-B31) des Bitmusters wird in Bezug auf die Lichtachsen (18-22) von einem vollständigen Übertragungszyklus des Bitmusters zum nächsten vollständigen Übertragungszyklus entsprechend einer vorgegebenen Zuordnungsvorschrift verändert (Fig. 1).



DE 100 46 136 A 1

- [0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Identifizierung von Sendern von Lichtschranken gemäß dem Patentanspruch 1 bzw. 2.
- 5 [0002] Zur Überwachung von Gefahrenbereichen, wie z. B. dem Arbeitsbereich einer Maschine, werden bereits seit langem Lichtvorhänge bzw. Lichtgitter eingesetzt, die hier allgemein als "Lichtschrankenordnungen" bezeichnet werden. Derartige Lichtschrankenordnungen weisen einen Sender und einen Empfänger mit jeweils einer Vielzahl von Lichtsendeelementen bzw. zugeordneten Lichtempfangselementen auf. Ein Lichtsendeelement und ein zugeordnetes Lichtempfangselement bilden jeweils eine "Lichtachse". Um sicherzustellen, daß ein Lichtempfangselement nur auf
- 10 Lichtstrahlen des ihm zugeordneten Lichtsendeelements anspricht, werden die einzelnen Lichtachsen einer Lichtschrankenordnung üblicherweise zyklisch wiederholend nacheinander "durchgeschaltet", wobei sich bei modernen Lichtschrankenordnungen der Empfänger selbständig auf den ihm zugeordneten Sender "synchronisiert". Sind mehrere Lichtschrankenordnungen nahe beieinander angeordnet, so kann es insbesondere bei Ausfall eines Senders passieren, daß ein Empfänger Streulicht von einem "Nachbarsender", der ihm eigentlich nicht zugeordnet ist, empfängt und sich auf
- 15 den Nachbarsender synchronisiert. Folglich besteht die Gefahr, daß ein sicherer Betrieb "vorgetäuscht" wird, obwohl ein Sender ausgefallen ist und möglicherweise der zu überwachende Bereich zwischen dem ausgefallenen Sender und dem zugeordneten Empfänger durch ein Objekt unterbrochen ist.
- [0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Identifizierung von Lichtschrankensendern anzugeben, das bzw. die eine hohe Identifizierungssicherheit aufweist.
- 20 [0004] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 2 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.
- [0005] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, daß der Empfänger einer Lichtschrankenordnung nur auf einen bestimmten Sender anspricht, der zyklisch variierend ein vorgegebenes Datenmuster abstrahlt.
- [0006] Mit anderen Worten, das Datenmuster wird zyklisch über die Lichtachsen des Sender-/Empfängerpaares übertragen, und die Zuordnung einzelner Bits des Datenmusters zu den einzelnen Lichtachsen wird von einer vollständigen Übertragung des Datenmusters zur nächsten vollständigen Übertragung entsprechend einer vorgegebenen "Bildungsvorschrift" variiert. Das Sender-/Empfängerpaar hat somit eine individuelle "Kennung", die durch das vorgegebene Datenmuster und die Bildungsvorschrift festgelegt ist.
- 25 [0007] Durch eine derartige "Kennung" wird eine hohe Ausfallsicherheit und eine zuverlässige Identifizierung des Senders durch den zugeordneten Empfänger erreicht.
- [0008] Eine Auswerteelektronik des Empfängers überprüft, ob das von den Lichtempfangselementenensierte "Bitmuster" mit dem vorgegebenen Datenmuster übereinstimmt und ob bei der wiederholten Übertragung des Datenmusters die Übertragungszuordnung entsprechend der Bildungsvorschrift variiert. Auf diese Weise kann der Empfänger zuverlässig feststellen, ob die empfangenen "Strahlmuster" von dem ihm zugeordneten Sender stammen.
- 30 [0009] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das zu übertragende Datenmuster in Bezug auf die Lichtachsen von einem vollständigen Übertragungszyklus des Datenmusters zum nächsten vollständigen Übertragungszyklus um eine vorgegebene Anzahl von Bits verschoben wird. Vereinfacht ausgedrückt wird während eines vollständigen Übertragungszyklus' des Datenmusters auf einer Lichtachse ein Bit mit der Nummer b des Datenmusters übertragen, und während eines nachfolgenden vollständigen Übertragungszyklus' wird auf dieser Lichtachse ein Bit mit der Nr. b + j
- 40 des Datenmusters übertragen.
- [0010] Vorzugsweise wird das Datenmuster jeweils um ein Bit in Bezug auf eine beliebig vorgegebene "Numerierung" der Lichtachsen verschoben. Beispielsweise wird während eines ersten vollständigen Übertragungszyklus' auf einer Lichtachse mit der Nummer 1 das Bit Nr. b und im nächstfolgenden vollständigen Übertragungszyklus das Bit Nr. b + 1 des Datenmusters übertragen. In entsprechender Weise kann auch auf den anderen Lichtachsen die Übertragungszuordnung von einem vollständigen Übertragungszyklus zum nächsten variiert werden.
- 45 [0011] Nach einer Weiterbildung der Erfindung stimmt die Anzahl der Bits des Datenmusters mit der Anzahl der vorhandenen Lichtachsen überein. Während eines Abtastzyklus', in dem die einzelnen Lichtachsen des Sender-/Empfängerpaares sequentiell durchgeschaltet werden, kann somit das gesamte Datenmuster übertragen werden.
- [0012] Alternativ dazu kann auch ein "längeres" bzw. "kürzeres" Datenmuster verwendet werden, d. h. die Anzahl der
- 50 Bits des Datenmusters kann größer oder kleiner als die Anzahl der Lichtachsen der Lichtschrankenordnung sein. In beiden Fällen wird zumindest ein Teil des Datenmusters redundant, d. h. doppelt übertragen. Ist die Bitanzahl des Datenmusters kleiner als die Anzahl vorhandener Lichtachsen, so genügt zur Übertragung des vollständigen Datenmusters ein einziger Abtastzyklus der Lichtschrankenordnung, d. h. es reicht aus, die einzelnen Lichtachsen einmal nacheinander durchzuschalten. Auf den "überzähligen" Lichtachsen kann somit eine Teilbitfolge des Datenmusters doppelt übertragen
- 55 werden. Ist die Bitanzahl des Datenmusters hingegen größer als die Anzahl vorhandener Lichtachsen, so sind mehrere Abtastzyklen für die vollständige Übertragung des Datenmusters erforderlich, d. h. für einen vollständigen Übertragungszyklus des Datenmusters müssen die Lichtachsen mehrmals durchgeschaltet werden. Sofern die Bitanzahl des Datenmusters nicht ganzzahlig durch die Anzahl der Lichtachsen teilbar ist, kann auch hier eine Teilbitfolge doppelt übertragen werden.
- 60 [0013] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:
- [0014] Fig. 1 eine Lichtschrankenordnung in schematischer Darstellung; und
- [0015] Fig. 2 zwei nahe beieinander angeordnete Lichtschrankenordnungen.
- [0016] Fig. 1 zeigt eine Lichtschrankenordnung 1 mit einer Sendeeinheit 2 und einer Empfangseinheit 3. Die Sendeeinheit 2 weist Lichtsendeelemente 4-8 auf, die jeweils über Leitungen 9 mit einer Sendeelektronik 10 verbunden sind. Die Empfangseinheit 4 weist den Lichtsendeelementen 4-8 zugeordnete Lichtempfangselemente 11-15 auf, die über Leitungen 16 mit einer Auswerteelektronik 17 verbunden sind.
- 65 [0017] Fig. 2 zeigt zwei Lichtschrankenordnungen, die jeweils durch einen Sender 2 bzw. 2' und einen zugeordneten

Empfänger 3 bzw. 3' gebildet sind. Bei ordnungsgemäßem Betrieb spricht der Empfänger 3 ausschließlich auf Lichtstrahlen 23 des zugeordneten Senders 2 und der Empfänger 3' ausschließlich auf Lichtstrahlen 24 des zugeordneten Senders 2' an. Sofern, wie hier schematisch dargestellt, einzelne Lichtschrankenordnungen nahe beieinander angeordnet sind, kann es jedoch passieren, daß der Sender 2' auch auf den Empfänger 3 abstrahlt, was hier durch einen Lichtstrahl 24' angedeutet ist. Die Lichtschrankenordnungen müssen daher aus Sicherheitsgründen so ausgelegt sein, daß die Empfänger 3, 3' jeweils nur auf solche Lichtstrahlen ansprechen, die von den ihnen zugeordneten Sendern erzeugt werden. 5

[0018] Während des Betriebs der Lichtschrankenordnung 1 schaltet die Sendeelektronik 10 die Lichtsendeelemente 4-8 zyklisch wiederholend durch, d. h. es werden sequentiell Lichtstrahlen 18-22 von den Lichtsendeelementen 4-8 zu den zugeordneten Lichtempfangselementen 11-15 gesandt.

[0019] Im Normalbetrieb führt die Lichtschrankenordnung nach dem Anlegen einer Versorgungsspannung einen Selbsttest durch. Anschließend werden die Lichtsendeelemente 4-8 des Senders 2, die z. B. durch Infrarot-LEDs gebildet sein können, einzeln nacheinander in einem vorgegebenen Übertragungszeitraaster pulsformig angesteuert. Dabei schalten die einzelnen Lichtsendeelemente 4-8 nacheinander durch und erzeugen Lichtstrahlen, wobei das "Durchschalten" aller Lichtachsen als ein "Abtastzyklus" bezeichnet werden kann. Nachdem alle Lichtsendeelemente 4-8 bzw. Infrarot-LEDs angesteuert worden sind, beginnt ein neuer Abtastzyklus. Die Impulsgruppe einer ersten Lichtachse, z. B. der Lichtachse 18, unterscheidet sich von den aller anderen Lichtachsen 19-22. Dies dient dem Empfänger 3 zur Erkennung des Zyklusbeginns und zur Synchronisation. 10 15

[0020] Um sicherzustellen, daß einzelne Empfänger jeweils nur auf den ihnen zugeordneten Empfänger ansprechen, ist für jedes Sender-/Empfängerpaar eine individuelle "Kennung" vorgesehen, wobei ein Sender eine eindeutige Kennung parallel auf allen Lichtachsen sendet. Somit können Sender und Empfänger einander eindeutig zugeordnet werden. 20

[0021] Dazu werden Impulsgruppen definiert, die eindeutig eine binäre 0 bzw. 1 repräsentieren. Die Sender-Kennung besteht aus einem vorgegebenen Datenmuster, z. B. einem Code von 31 Bit, wobei eine "besondere" Bitfolge innerhalb des Codeworts, z. B. sieben aufeinanderfolgende 0, den Beginn kennzeichnet. Die Übertragung des Codes erfolgt so, daß alle Lichtachsen innerhalb eines Abtastzyklus ein Bit des Codes übertragen. Nach der Übertragung aller Bits wird das Codewort um ein Bit "verschoben" und erneut auf allen Lichtachsen gesendet. Hinsichtlich der Codelänge sind folgende Fälle zu unterscheiden: 25

- a) Codelänge = Anzahl der Lichtachsen
- b) Codelänge < Anzahl der Lichtachsen
- c) Codelänge > Anzahl der Lichtachsen.

[0022] Die Bildungsvorschrift für die Übertragung der Sender-Kennung lautet:

Wurde auf einer ersten Lichtachse der Lichtschrankenordnung im Kennungszyklus n das Bit mit der Nummer b des Codeworts übertragen, so wird nach der Übertragung des vollständigen Codeworts auf der ersten Lichtachse des nachfolgenden Kennungszyklus' n + 1 das Bit b + 1 des Codeworts übertragen. 30 35

[0023] Folglich wird nach maximal j Zyklen, wobei j die Länge der Sender-Kennung ist, der Code über jede Lichtachse übertragen.

[0024] Im folgenden werden die oben genannten Fälle a), b) und c) näher erläutert.

Anzahl der Lichtachsen = Codelänge der Sender-Kennung 40

[0025] In dem nachfolgenden Ausführungsbeispiel besteht der Code aus sechs Bits B1, B2, B3, B4, B5 bzw. B6, und es sind sechs Lichtachsen mit den "Strahlnummern" 1, 2, 3, 4, 5 bzw. 6 vorgesehen.

	Strahl Nummer					
	1	2	3	4	5	6
gesendete Codebits in						
Zyklus 1:	B1	B2	B3	B4	B5	B6
Zyklus 2:	B2	B3	B4	B5	B6	B1
...						
Zyklus 5:	B5	B6	B1	B2	B3	B4
Zyklus 6:	B6	B1	B2	B3	B4	B5

[0026] Im ersten Abtastzyklus wird auf der Lichtachse 1 das Bit B1, auf der Lichtachse 2 das Bit B2 etc. und auf der Lichtachse 6 das Bit B6 übertragen. 45 50

[0027] Im zweiten Abtastzyklus ist das Codewort B1-B6 um ein Bit "verschoben", d. h. auf der Lichtachse 1 das Bit B2, auf der Lichtachse 2 das Bit B3 etc., auf der Lichtachse 5 das Bit B6 und auf der Lichtachse 6 das Bit B1 übertragen. 60

[0028] Im sechsten Abtastzyklus wird auf der Lichtachse 1 das Bit B6, auf der Lichtachse 2 das Bit B1, auf der Lichtachse 3 das Bit B2 etc. übertragen. 65

Anzahl der Lichtachsen > Codelänge der Sender-Kennung

[0029] Ist die Anzahl der Lichtachsen größer als die Codelänge, wird die Codefolge auf den nachfolgenden bzw. "überzähligen" Lichtachsen erneut gesendet. Ein Teil der Codefolge wird somit doppelt gesendet. Sind beispielsweise, wie in

der nachfolgenden Tabelle dargestellt, 34 Lichtachsen vorgesehen, und hat das Codewort eine Länge von 31 Bits, so wird während des Abtastzyklus 1 auf den Lichtachsen 1–31 die Bitfolge B1–B31 und die Bitfolge B1–B3 auf den "überzähligen" Lichtachsen 32–34 nochmals übertragen.

		Strahl Nummer						
		1	2	...	31	32	33	34
5	gesendete							
10	Codebits in							
	Zyklus 1:	<u>B1</u>	B2		B31	B1	B2	B3
	Zyklus 2:	<u>B2</u>	B3		B1	B2	B3	B4
	Zyklus 3:	<u>B3</u>	B4		B2	B3	B4	B5
15	...							
	Zyklus 31:	<u>B31</u>	B1		B30	B31	B1	B2

[0030] Im nächsten Abtastzyklus 2 ist das zu übertragende Codewort in Bezug auf die Lichtachsen 1–34 um ein Bit "verschoben". Mit anderen Worten wird auf den Lichtachsen 1–31 die Bitfolge B2, B3, ..., B31, B1 und auf den Lichtachsen 32–34 die Bitfolge B2, B3, B4 übertragen.

[0031] Im nächsten Abtastzyklus 3 wird das Codewort erneut um ein Bit verschoben, d. h. auf der Lichtachse 1 wird das Bit B3, auf der Lichtachse 2 das Bit B4 usw. übertragen.

[0032] Im 31. Abtastzyklus wird folglich auf der Lichtachse 1 das Bit B31 des Codeworts übertragen.

[0033] Wenn in einem Zyklus auf der ersten Lichtachse das n-te Bit des Codeworts übertragen wird, so wird entsprechend der Bildungsvorschrift auch hier unabhängig vom Abbruch der Bitfolge auf der letzten Lichtachse 34 im nächsten Zyklus mit dem n+1-Bit der Sender-Kennung auf der Lichtachse 1 begonnen. So wird beispielsweise in dem obigen Ausführungsbeispiel der Zyklus 1 mit Bit B3 beendet, der nächste Zyklus, d. h. Zyklus 2 beginnt mit Bit B2.

[0034] Da ein Lichtvorhang in der Regel mit mehr als einer freien Lichtachse betrieben wird, ist die Übertragungszeit für die Kennung im praktischen Fall erheblich kürzer als die maximale, im Idealfall (Länge der Sender-Kennung) x Einschaltzeit einer Lichtachse. Hat die Sender-Kennung bzw. das Codewort beispielsweise 31 Bits und beträgt die Einschaltzeit einer Lichtachse 200 µs, so ergibt sich eine Übertragungszeit T von etwa

$$T = 31 \times 200 \mu\text{s} = 6,2 \text{ ms.}$$

35 Anzahl der Lichtachsen < Codelänge der Sender-Kennung

[0035] Ist die Anzahl der Lichtachsen kleiner als die Länge des Codeworts, so sind für die vollständige Übertragung des Codeworts, d. h. für einen vollständigen Übertragungszyklus mehrere Abtastzyklen erforderlich.

		Strahl Nummer					
		1	2	3	4	5	6
40	gesendete						
45	Codebits in						
	Zyklus 1:	<u>B1</u>	B2	B3	B4	B5	B6
	Zyklus 2:	B7	B8	B9	B10	B11	B12
	...						
50	Zyklus 5:	B25	B26	B27	B28	B29	B30
	Zyklus 6:	B31	B1	B2	B3	B4	B5
	Zyklus 7:	<u>B2</u>	B3	B4	B5	B6	B7

[0036] Im vorliegenden Beispiel sind sechs Lichtachsen 1–6 vorgesehen, und das Codewort hat eine Länge von 31 Bits. Für die Übertragung des vollständigen Codeworts B1, B2, ..., B31 sind hier somit insgesamt sechs Abtastzyklen erforderlich. Im Abtastzyklus 1 werden die Bits B1–B6, in Zyklus 2 die Bits B7–B12, in Zyklus 3 die Bits B13–B18, in Zyklus 4 die Bits B19–B24, in Zyklus 5 die Bits B25–B30 und in Zyklus 7 die Bits B31, B1, B2, ..., B5 übertragen.

[0037] Auch in diesem Fall gilt die Bildungsvorschrift für die Übertragung der Sender-Kennung. Da die Übertragung des gesamten Codeworts mehrere Abtastzyklen erfordert, wird hier unabhängig vom letzten Bit B5 des Zyklus 6 im darauffolgenden Zyklus 7 mit dem n+1-Bit, d. h. mit Bit B2 begonnen. Da dem Empfänger die fest vorgegebene Anzahl der Kennungsbits, hier 31, sowie die Anzahl der Lichtachsen bekannt sind, weiß der Empfänger, in welchem Zyklus eine neue Kennung beginnt.

Patentansprüche

- 65
1. Verfahren zur Senderidentifizierung, wobei mehrere durch Lichtsendeelemente (4–8) und zugeordnete Lichtempfangselemente (11–15) gebildete Lichtachsen (18–22) vorgesehen sind, wobei
 - a) zyklisch wiederholend ein vorgegebenes Bitmuster von den Lichtsendeelementen (4–8) gesendet und von

- den Lichtempfangselementen (11–15) empfangen wird,
- b) die Zuordnung der gesendeten Bits (B1–B31) des Bitmusters in Bezug auf die Lichtachsen (18–22) von einem vollständigen Übertragungszyklus des Bitmusters zum nächsten vollständigen Übertragungszyklus entsprechend einer vorgegebenen Zuordnungsvorschrift verändert wird, und
- c) überprüft wird, ob das vorgegebene Bitmuster entsprechend der Zuordnungsvorschrift modifiziert in dem empfangenen Bitmuster enthalten ist. 5
2. Vorrichtung zur Senderidentifizierung mit
- a) mehreren durch Lichtsendeelemente (4–8) und zugeordnete Lichtempfangselemente (11–15) gebildeten Lichtachsen (18–22),
- b) einer Sendeelektronik (10), die über die Lichtsendeelemente (4–8) zyklisch wiederholend ein vorgegebenes Bitmuster an die Lichtempfangselemente (11–15) sendet, wobei die Zuordnung der gesendeten Bits (B1–B31) des Bitmusters in Bezug auf die Lichtachsen (18–22) von einem vollständigen Übertragungszyklus des Bitmusters zum nächsten vollständigen Übertragungszyklus entsprechend einer vorgegebenen Zuordnungsvorschrift verändert ist, und 10
- c) einer Auswerteelektronik (17) zum Überprüfen, ob das vorgegebene Bitmuster entsprechend der Zuordnungsvorschrift modifiziert in dem empfangenen Bitmuster enthalten ist. 15
3. Verfahren bzw. Vorrichtung nach Anspruch 1 bzw. 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bitmuster (B1–B31) in Bezug auf die Lichtachsen (18–22) von einem vollständigen Übertragungszyklus des Bitmusters zum nächsten vollständigen Übertragungszyklus um eine vorgegebene Anzahl von Bits verschoben wird.
4. Verfahren bzw. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bitmuster um genau ein Bit verschoben wird. 20
5. Verfahren bzw. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Bits des Bitmusters (B1–B31) mit der Anzahl der vorhandenen Lichtachsen (18–22) übereinstimmt.
6. Verfahren bzw. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Bits des Bitmusters (B1–B31) kleiner als die Anzahl der Lichtachsen (18–22) ist und daß eine Bitfolge des Bitmusters auf überzähligen Lichtachsen doppelt übertragen wird. 25
7. Verfahren bzw. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Bits des Bitmusters größer ist als die Anzahl der Lichtachsen, daß das vollständige Bitmuster in mehreren Abtastzyklen übertragen wird und daß in einem der Abtastzyklen ein Teil des Bitmusters doppelt übertragen wird.
8. Verfahren bzw. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß gemäß der Zuordnungsvorschrift im n-ten vollständigen Übertragungszyklus des Bitmusters auf einer i-ten Lichtachse ein b-tes Bit des Bitmusters und in einem nachfolgenden n+1-ten vollständigen Übertragungszyklus auf der i-ten Lichtachse ein b+1-tes Bit des Bitmusters übertragen wird. 30
9. Verfahren bzw. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im n-ten vollständigen Übertragungszyklus des Bitmusters auf einer ersten Lichtachse ein b-tes Bit des Bitmusters und in einem nachfolgenden n+1-ten vollständigen Übertragungszyklus auf der ersten Lichtachse ein b+1-tes Bit des Bitmusters übertragen wird. 35

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

